| Guia docente | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Datos Identificativos | | | | 2022/23 |
| Asignatura (*) | Técnicas de Frío | | Código | 631111305 |
| Titulación | Diplomado en Máquinas Navais | | | |
| Descriptores | | | | |
| Ciclo | Periodo | Curso | Tipo | Créditos |
| 1º y 2º Ciclo | 2º cuatrimestre | Tercero | Troncal | 5.5 |
| Idioma | CastellanoGallego | | | |
| Modalidad docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Naval e Industrial | | | |
| Coordinador/a | | Correo electrónico | | |
| Profesorado | | Correo electrónico | | |
| Web | www.udc.es | | | |
| Descripción general | Proporcionar conocimientos sobre la estructura y el funcionamiento de los equipos que constituyen las Instalaciones frigoríficas y de acondicionamiento de aire, de forma que permitan optimizar su funcionamiento y mantenimiento. Cálculo de Instalaciones frigoríficas y de acondicionamiento de aire. | | | |

| Competencias del título | |
|---|---|
| Código | Competencias del título |
| A46 | Ensamblar mantener y reparar equipos informáticos y manejar sistemas operativos y aplicaciones informáticas. |
| A47 | Optimizar las características mecánicas en las instalaciones de abordo, utilizando convenientemente los equipos de medida, a nivel operacional, con el fin de obtener larga vida en las máquinas y suaves funcionamientos. |
| A52 | Empleo del inglés escrito y hablado a nivel operacional, aplicado a maquinaria, instalaciones, servicios y manteniendo del buque que permita al oficial utilizar las publicaciones en inglés sobre maquinaria naval y desempeñar sus funciones al respecto. |
| A55 | Operar, reparar, sustituir y optimizar a nivel operacional las instalaciones auxiliares del buque, tales como instalaciones frigoríficas, sistemas de gobierno, instalaciones de aire acondicionado, plantas potabilizadoras, separadores de sentinas, grupos electrógenos, etc. |
| A56 | Operar, reparar, mantener y optimizar las instalaciones auxiliares de los buques que transportan cargas especiales, tales como quimiqueros, LPG, LNG, petroleros, cementeros, etc. |
| B2 | Resolver problemas de forma efectiva. |
| B3 | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo. |
| B4 | Trabajar de forma autónoma con iniciativa. |
| B5 | Trabajar de forma colaborativa. |
| B7 | Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo. |
| B11 | Capacidad de adaptación. |
| B15 | Capacidad para conseguir y aplicar conocimientos. |
| B16 | Organizar, planificar y resolver problemas. |
| C4 | Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común. |
| C7 | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida. |

| Resultados de aprendizaje | | | |
|---|---|---|---|
| Resultados de aprendizaje | Competencias del título | | |
| Reparar y mantener las instalaciones de frío y aire acondicionado a bordo de los buques. | A46<br>A52<br>A55<br>A56 | B5<br>B11 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cálculo de instalaciones de refrigeración | A55 | B2<br>B3<br>B4<br>B5<br>B16 | |
| Optimizar el funcionamiento de las instalaciones frigoríficas a bordo de los buques | A47 | B2<br>B3<br>B5<br>B7<br>B11<br>B15<br>B16 | C4<br>C7 |

| Contenidos | |
|---|---|
| **Tema** | **Subtema** |
| CICLOS INVERSOS DE CARNOT Y DE RANKINE REPRESENTACIÓN Y RELACIONES TERMODINÁMICAS FUNDAMENTALES. | 1.1 CICLO INVERSO DE CARNOT Diagramas dinámicos y entrópicos. Poder Refrigerante. Coeficiente de efecto frigorífico. 1.2 CICLO INVERSO DE RANKINE Coeficiente de efecto frigorífico. Ciclo real. |
| DISTINTAS FORMAS DE PRODUCCIÓN DE FRIO. MÁQUINAS FRIGORÍFICAS MAS UTILIZADAS EN LA ACTUALIDAD. | 2.1 POR MEDIOS FÍSICOS<br>Cambio de estado. Expansión. Efectos<br>específicos.<br>2.2 POR MEDIOS QUIMICOS<br>2.3 POR COMPRESIÓN DE VAPOR.<br>Por compresión simple. Por compresión<br>múltiple.<br>2.4 CICLOS FRIGORÍFICOS DE<br>EYECCIÓN DE VAPOR<br>2.5 CICLOS FRIGORIFICOS DE ABSORCIÓN. |
| INSTALACIONES FRIGORÍFICAS DE ABSORCIÓN. | 3.1 INSTALACIONES DE ABSORCIÓN SIMPLE. Instalación de agua y Bromuro de Litio. Instalación de Amoniaco y agua . Representación en los diagramas de equilibrio. Descripción de los elementos que componen una instalación de absorción. Parámetros de funcionamiento. Instalación Dual. 3.2 INSTALACIONES DE DOBLE ETAPA. 3.3 CRISTALIZACIÓN Causas de la cristalización. Seguridades pasivas. Descristalización. Ventajas de las instalaciones de absorción. Cogeneración y absorción. Instalaciones con energía solar. |
| CALCULO DE UNA INSTALACIÓN DE COMPRESIÓN SIMPLE. | 4.1 CICLO TEORICO Cálculo de la carga de enfriamiento. Potencia frigorífica nominal y efectiva. Producción frigorífica específica. Caudal de refrigerante. Producción frigorífica volumétrica. Caudal volumétrico. Trabajo de compresión teórico. Coeficiente de efecto frigorífico. Potencia frigorífica especifica. Potencia teórica. Calor cedido en el condensador. Rendimiento económico. 4.2 CICLO REAL, PERDIDAS. Rendimiento volumétrico. Rendimiento<br>indicado. Rendimiento mecánico. Rendimiento neto o<br>efectivo. Producción frigorífica volumétrica real. Potencia<br>efectiva. |
| CALCULO DE LAS INSTALACIONES FRIGORÍFICAS DE COMPRESIÓN MÚLTIPLE, TIPOS, DISCUSIÓN Y ELECCIÓN. | 5.1 COMPRESIÓN MULTIPLE DIRECTA CON INYECCIÓN PARCIAL. Ciclo de funcionamiento. Balance energético. 5.2 COMPRESIÓN MÚLTIPLE DIRECTA CON INYECCIÓN TOTAL. Ciclo de funcionamiento. Balance energético. 5.3 COMPRESIÓN MÚLTIPLE EN CASCADA. Ciclo de funcionamiento. Balance energético. Elección de la instalación frigorífica. |

| | |
|---|---|
| FLUIDOS FRIGORÍFICOS, PROPIEDADES, COMPARACIÓN Y ELECCIÓN. | 6.1 FLUIDOS FRIGORÍFICOS.<br>Características termodinámicas, físicas y químicas. Clasificación en función de la presión de trabajo. Impacto ambiental. Codificación. Propiedades especificas. Comparación y elección . 6.2 FLUIDOS FRIGORIFEROS. Ventajas e inconvenientes. Clasificación. Propiedades y elección. |
| CÁLCULO FUNCIÓN Y ESTUDIO DEL COMPRESOR. | 7.1 ESTUDIO DEL COMPRESOR ALTERNATIVO<br>Finalidad. Tipos. Magnitudes características.<br>Estudio de sus componentes, cuerpo del compresor, dispositivos de aspiración y descarga obturadores, dispositivos de lubricación, dispositivos de estanqueidad, dispositivos de protección y seguridad.<br>7.2 ESTUDIO DEL COMPRESOR ROTATIVO<br>Características geométricas. Control de capacidad.<br>ESTUDIO DEL COMPRESOR CENTRIFUGO. |
| CÁLCULO, FUNCIÓN Y ESTUDIO DEL CONDENSADOR. | 8.1 CÁLCULO DEL CONDENSADOR.<br>Zonas de funcionamiento. Transmisión térmica. Clasificación de los condensadores. Caudal de fluido de condensación. Diferencia media logarítmica de temperaturas.<br>Condensadores de aire. Cálculo de un condensador multitubular horizontal |
| CÁLCULO FUNCIÓN Y ESTUDIO DEL EVAPORADOR. | 9.1 CÁLCULO DE LOS EVAPORADORES.<br>9.2 DESESCARCHE EN LOS EVAPORADORES.<br>DIDERENTES SISTEMAS.<br>9.2 CLASIFICACIÓN |
| CÁLCULO FUNCIÓN Y ESTUDIO DE LA VÁLVULA DE LAMINACIÓN. | 10.1 APARATOS AUTOMATICOS DE ALIMENTACIÓN.<br>Tubos capilares. Válvulas de expansión termostáticas. Válvulas automáticas de presión constante.<br>10.2 REGULADORES DE FLOTADOR.<br>Reguladores colocados en el lado de alta presión y colocados en el lado de baja presión.<br>10.3 SISTEMAS DE INYECIÓN PILOTADOS.<br>10.4 VÁLVULAS SOLENOIDES. |
| ACCESORIOS DE UNA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA. | 11.1 SEPARADOR DE LÍQUIDO.<br>11.2 INTERCAMBIADOR DE CALOR<br>11.3 SEPARADOR DE ACEITE.<br>11.4 RECIPIENTE DE LÍQUIDO.<br>11.5 FILTRO DESIDRATADOR.<br>11.6 FILTROS DE PARTICULAS.<br>11.7 DESAIREADORES.<br>11.8 VÁLVULAS DE RETENCIÓN.<br>11.9 BOMBAS DE LÍQUIDO. |

| | |
|---|---|
| INSTRUMENTOS DE CONTROL E INSTRUMENTACIÓN | 12.1 PRESOSTATOS.<br>12.2 TERMOSTATOS.<br>12.3 VÁLVULAS ELECTROMAGNETICAS<br>12.4 REGULACIÓN DE LA PRESIÓN DE CONDENSACIÓN |
| CONDUCCIÓN DE INSTALACIONES. | 13.1 MANTENIMIENTO.<br>Lubricación. Carga de refrigerante.<br>Detección de fugas. Secado de la planta.<br>Diagnosis y corrección de defectos de<br>funcionamiento más corrientes. |
| AIRE ACONDICIONADO. PROPIEDADES<br>TERMODINÁMICAS<br>DEL AIRE HÚMEDO. | 14.1 TERMODINÁMICA DEL AIRE HÚMEDO.<br>El aire atmosférico y el aire húmedo. El aire<br>húmedo saturado. Grado de saturación y<br>humedad relativa. Volumen específico del<br>aire húmedo. Entalpía especifica del aire<br>húmedo. Saturación adiabática.<br>Temperatura de bulbo húmedo. Diagrama<br>de Mollier. Diagrama de Ashrae. |
| PROCESOS PSCROMÉTRICOS. | 15.1 PROCESOS PSICROMÉTRICOS.<br>Mezcla adiabática de dos corrientes de aire<br>húmedo. Calentamiento y enfriamiento sensible.<br>Deshumidificación por enfriamiento.<br>Calentamiento con humidificación.<br>15.2 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN<br>Recta de maniobra del local. Recta de<br>maniobra del climatizador. Régimen de<br>verano. Régimen de invierno. |
| CALCULO DE CARGAS. | CALCULO DE CARGAS.<br>16.1 RADIACIÓN SOLAR<br>16.2 AIRE EXTERIOR<br>16.3 APORTACIONES DE ORIGEN ELECTRICO.<br>16.4 FUENTES CALORIFICAS DIVERSAS. |
| SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE. | 17.1 SISTEMAS TODO AIRE.<br>17.2 SISTEMAS TODO AGUA.<br>17.3 FA-COILS CON AIRE PRIMATIO.<br>17.4 INDUCTORES. |
| ELECTRICIDAD APLICADA EN INSTALACIONES<br>FRIGORÍFICAS | 18.1ESQUEMAS DE FUERZA Y MANIOBRA. ARRANQUE Y PROTECCIÓN DE MOTORES TRIFÁSICOS<br>18.2 PRINCIPIOS DE FUNCIONAMIENTO Y REGULACIÓN. ESQUEMAS DE MANIOBRA DE UNA INSTALACIÓN |
| RELICUACIÓN A BORDO DE BUQUES | 19.1RELICUACIÓN EN BUQUES LPG<br>19.2 RELICUACIÓN EN BUQUES LNG |
| PROGRAMA DE PRACTICAS | Conocer e identificar todos los componentes de<br>una instalación frigorífica de compresión. Estudio y<br>reconocimiento de compresores frigoríficos. Practicas con<br>los distintos sistemas de regulación de las instalaciones.<br>Carga y descarga de fluido frigorífico de las instalaciones.<br>Carga y descarga de aceite de lubricación. Conducción y<br>regulación de una instalación. Balances energéticos.<br>Practicas de psicometría en la instalación de aire<br>acondicionado. |

| Planificación | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Metodologías / pruebas | Competéncias | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Prácticas de laboratorio | A46 A47 A52 A55 A56 B2 B3 B5 B7 B4 B11 B15 B16 C4 C7 | 15 | 7.5 | 22.5 |
| Sesión magistral | A46 A47 A52 A55 A56 B2 B3 B5 B7 B4 B11 B15 B16 C4 C7 | 45 | 67.5 | 112.5 |
| Atención personalizada | | 2.5 | 0 | 2.5 |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos | | | | |

| Metodologías | |
|---|---|
| Metodologías | Descripción |
| Prácticas de laboratorio | Detección de fugas .<br>Solución de problemas .<br>Carga de fluido.<br>Balances térmicos.<br>Regulación de la instalación |
| Sesión magistral | Exposición de contenidos con presentaciones.<br>Debates.<br>Resolución de dudas |

| Atención personalizada | |
|---|---|
| Metodologías | Descripción |
| Prácticas de laboratorio | Los alumnos deberan presentarse en el despacho del profesor, con el fin de concretar los aspectos esenciales de las materias para ayudar a su estudio en las fechas que se indiquen.<br>Los alumnos deberan efectuar todas las prácticas que figuran en el programa en el laboratorio. |

| Evaluación | | | |
|---|---|---|---|
| Metodologías | Competéncias | Descripción | **Calificación** |
| Sesión magistral | A46 A47 A52 A55 A56 B2 B3 B5 B7 B4 B11 B15 B16 C4 C7 | Prueba escrita de cuestiones teoricas y resolución de problemas propuestos | 60 |
| Prácticas de laboratorio | A46 A47 A52 A55 A56 B2 B3 B5 B7 B4 B11 B15 B16 C4 C7 | Realizar satisfactoriamente todas las prácticas propuestas | 40 |
| Otros | | | |

| Observaciones evaluación |
|---|
| LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTEMPLADOS EN LOS CUADROS A-III/1 Y A-III/2 DEL CÓDIGO STCW Y SUS ENMIENDAS RELACIONADAS CON ESTA MATERIA SE TENDRÁN EN CUENTA A LA HORA DE DISEÑAR Y REALIZAR SU EVALUACIÓN. |

| Fuentes de información |
|---|

| | |
|---|---|
| **Básica** | - Javier Romero (2012). Relicuación del boil off en buques LNG. Principios tecnológicos. Ingeniería Química.Nº 504.Editores:Alción<br>- Javier Romero (2007). Análisis de los ciclos de compresión en doble etapa y cascada aplicado a la producción de frío industrial. Montajes e instalaciones.Nº 416 Editores:Alción<br>- Javier Romero (2008). Análisis de la relicuación del boil off en buques de GNL. Ingeniería Química.Nº 462.Editores:Alción<br>- Javier Romero (2010). Tipos de tanques para gases licuados. Ingeniería de Mantenimiento Marítimo<br>BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DE LA ASIGNATURA:Instalaciones frigoríficas. Tomo 1: Física aplicada. Autor: Rapin. 1998Instalaciones frigoríficas. Tomo 2: Tecnología. Autor: rapin. 1998 (2ª edición)Prácticas de las máquinas frigoríficas. Sistemas y aplicaciones. (Tomo II). Samir saydaoui 2010Refrigeración: principios, prácticas y funcionamiento. Autor Chris Langley. 2009Los refrigerantes en las instalaciones frigoríficas. Autor: Ernesto Rodríguez. 2005Manual de instalaciones frigoríficas. Autor: Joan Balboa Batlle. 2008Frío industrial (volumen 1). Mantenimiento y servicios a la producción. Autor: Richard Jiménez Prontuario del frío. Autor: P. Rapin. 2002Tratado práctico de refrigeración automática. Autor: José Alarcón CreusPrincipios de refrigeración por Roy J. y Dossat de C.E.C.S.A.Refrigeración por Juan Antonio Ramírez de CEACPrincipios y Sistemas de refrigeración por Edward G. Pita de LIMUSATecnología de los alimentos congelados por C.P. Mallet de A. Madrid Vicente?Análisis de los ciclos de compresión en doble etapa y cascada aplicado a la producción de frío industrial? Revista: Montajes e instalaciones, ISSN: 0210-184X, Nº 416 Mayo 2007. Autor: Javier Romero?Análisis de la relicuación del boil off en buques de GNL? Revista: Ingeniería Química, ISSN: 0210-2064, Nº 462 Septiembre 2008. Autor: Javier romero?Relicuación del boil off en buques LNG. Principios tecnológicos? Revista: Ingeniería Química, ISSN: 0210-2064, Nº 504. Abril 2012. Autor: Javier Romero ?Tipos de tanques para gases licuados?. Revista: Ingeniería de Mantenimiento Marítimo, ISSN: 1135-1950, segundo semestre 2010 Nº 12. Autor: Javier Romero |
| **Complementária** | Direcciones Web Relacionadashttp://www.ramonvizcaino.es/ http://www.frimetal.es/ http://www.hitsa.es/ http://www.fripanel.com/ http://www.carrier.es/ http://www.pecomark.comÂ Direcciones Web Relacionadashttp://www.ramonvizcaino.es/ http://www.frimetal.es/ http://www.hitsa.es/ http://www.fripanel.com/ http://www.carrier.es/ http://www.pecomark.com |

| **Recomendaciones** |
|---|
| **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente** |
| Termodinámica/631111209<br>Termotecnia y Mecánica de Fluídos/631111203 |
| **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente** |
| |
| **Asignaturas que continúan el temario** |
| Termodinámica/631111209<br>Física/631111105<br>Termotecnia y Mecánica de Fluídos/631111203 |
| **Otros comentarios** |
| |

**(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías**